LE POINT EN RECHERCHE

Série technique 01-140

ÉTUDE PORTANT SUR LES DÉFAILLANCES DANS LES BÂTIMENTS - 2001

Introduction

Au Canada, on estime qu'il en coûte environ 7,5 milliards de dollars par année pour réparer et remplacer les toits et les murs des bâtiments. Au bas mot, le taux de défaillance prématurée est de 3 à 5 % ou, en dollars, de 225 à 375 millions par année. La défaillance prématurée est définie comme tout état d'un élément en service qui requiert une réparation ou un remplacement avant la fin de sa durée utile prévue. On a déterminé que l'enveloppe des bâtiments est particulièrement sujette aux problèmes de durabilité.

La défaillance des bâtiments a des conséquences considérables pour les propriétaires, les programmes des garantie des maisons, les compagnies d'assurance et les constructeurs. Par exemple, on estime à 20 millions de dollars les demandes de règlement visant les tours d'habitation en copropriété pour l'année 1990 en Ontario. Une étude menée en 2000 dans la Région du Grand Toronto a révélé que les demandes de règlement sont courantes dans les toutes premières années d'existence d'un bâtiment, la majorité de celles-ci se produisant au cours des cinq premières années, comme le montre la figure 1. Un nombre élevé de défaillances en Colombie-Britannique a rendu insolvable le programme de garantie des maisons de la C.-B. et du Yukon. Aux États-Unis, le programme de garantie des maisons est devenu insolvable au début des années 90 en partie à cause d'importantes défectuosités de fondations. On devra faire appel à des outils de gestion du risque afin de diminuer la défaillance prématurée des assemblages.

En 1990, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et le Régime de garantie des logements neufs de l'Ontario (RGLNO) menaient une étude afin de documenter et d'évaluer la fréquence et l'importance des défaillances dans 44 bâtiments. Les résultats ont été consignés dans un rapport publié en 1991 intitulé *Problèmes de construction des collectifs d'habitation* (http://www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech-90230.htm).

Figure 1. Pourcentage moyen des demandes de règlement résultant de défectuosités dans les bâtiments

Période	Par période	Cumulatives
En deçà d'un an	15 %	15 %
Entre 1 et 3 ans	15 %	30 %
Entre 3 et 5 ans	40 %	70 %
Entre 5 et 7 ans	25 %	95 %
Entre 7 et 10 ans	3 %	98 %
Entre 10 et 15 ans	2 %	100 %

En 2000, la SCHL entreprenait une deuxième étude pour mieux comprendre où se produisaient les défaillances courantes importantes. Lorsque les gestionnaires d'immeuble prendront connaissance des zones à risque, ils pourront prêter une attention toute particulière à ces zones lors des vérifications de la performance menées la première, la deuxième et la septième année. La mise au jour de défectuosités avant l'expiration de la période de garantie diminue les coûts de remplacement tout en évitant les frais associés aux évaluations particulières. L'étude visait les objectifs suivants :

1. Résumer les défectuosités les plus fréquentes rapportées lors des vérifications techniques de 15 tours d'habitation en copropriété de la Région du Grand Toronto réalisées entre 1995 et 1999.
2. Déterminer les tendances et les domaines clés à cibler en matière de conception et de vérification sur le terrain pour prévenir les demandes de règlement.
3. Comparer les tendances avec les données du rapport de 1991 intitulé *Problèmes de construction des collectifs d'habitation*.
4. Établir une corrélation entre les défectuosités courantes et les informations contenues dans les *Guides des règles de l'art* de la SCHL et signaler tout besoin d'information nouvelle.
5. Arrêter des solutions conformes à la règle de l'art pour les composants dont le risque de défaillance est élevé.

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

Méthode

Avant de déterminer les causes des déficiences, le consultant a étudié les données ainsi que les plans et devis provenant des 15 vérifications techniques. Le petit échantillon a permis qu'on effectue une analyse exhaustive de sept composants majeurs des bâtiments :

- murs extérieurs æ béton préfabriqué, placage de brique, systèmes d'isolation des façades avec enduit (SIFE), assemblages de murs-fenêtres, murs-rideaux et murs de maçonnerie porteuse
- couvertures – membranes ou bardeaux
- ancrages et rails des installations d'entretien des façades des vitres
- portes et fenêtres (individuelles ou en bande)
- fondations en béton
- garages de stationnement – dalles surélevées, colonnes, rampes et murs
- balcons – dalles de béton et garde-corps

La plupart des bâtiments comportaient plus d'un genre de mur extérieur, les murs en béton préfabriqués étant les plus nombreux dans cette étude à 60 % du total, suivis des murs en placage de brique à 53 %, les SIFE à 33 % et les murs-fenêtres à 27 %. Seuls les bâtiments qui étaient engagés dans un processus de conciliation au moment de la recherche ont été étudiés. On estimait que l'étude des cas dont les demandes de règlement étaient encore impayées et qui comportaient des défectuosités courantes dans les tours d'habitation en copropriété s'avérerait plus utile pour réduire le coût des demandes de règlement dans la majorité des bâtiments.

La fréquence des défectuosités a été enregistrée pour chaque composant, et on a effectué une pondération en fonction de critères de santé et de sécurité. Les défectuosités importantes, comme les infiltrations d'eau, susceptibles de provoquer des défaillances structurales majeures, ont été multipliées par un facteur de trois. Les défectuosités modérées qui pouvaient entraîner des infiltrations ou des problèmes de santé prématurés ont été pondérées par un facteur de deux. Les défauts superficiels dont le coût de réparation était de l'ordre de 1 000 $ n'ont reçu aucune pondération.

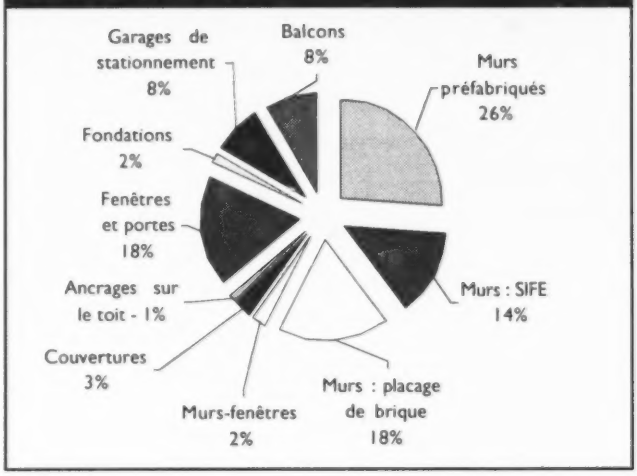
Un facteur relatif au coût estimatif a également été appliqué. Les défectuosités qui ne sont pas trop difficiles à corriger ont été pondérées par un facteur de deux comme les réparations comprenant l'enlèvement du ballast, du renfort tissé et de l'isolant afin d'accéder à la membrane d'une toiture inversée. Les réparations de défectuosités comportant un degré de difficulté considérable ont été pondérées par un facteur de trois; par exemple, les réparations comprenant l'enlèvement des composants de l'aménagement paysager, du sol et des planches de protection pour accéder à la membrane imperméable sur le tablier de toit d'un garage de stationnement.

Résultats

À l'aide de ces pondérations, la fréquence relative et le coût de réparation de 10 composants de bâtiments courants ont été établis, comme le montre la **figure 2.**

Différentes solutions ont été proposées pour palier les six défectuosités les plus fréquentes et les plus coûteuses :

Figure 2. Fréquence et coûts des défectuosités dans 15 bâtiments



Murs préfabriqués en béton

- Évitez l'emploi de panneaux écaillés, endommagés ou présentant des épaufrures ou des taches en prévoyant des pratiques améliorées d'expédition et de manutention, un bon enrobage de béton pour protéger l'acier d'armature et des solins dotés de rejéteaux pour éloigner l'eau.
- Vérifiez les échantillons à l'atelier du fabricant et contrôlez la qualité du béton.
- Posez le calfeutrage ou le mastic manquant ou remplacez celui qui est défectueux. Utilisez une armature ou ruban compatible (mousse à cellules fermées), des joints doubles pour l'évacuation de l'humidité, des joints de mastic dont le rapport de la largeur sur la profondeur est de 2:1, et façonnez les joints.
- Évitez les problèmes d'évacuation de l'eau par l'utilisation de solins en projection, de joints scellés, de pentes positives, de talons et d'un parcours libre vers l'extérieur.
- Les infiltrations dans les murs sont difficiles à régler car leur parcours est souvent indirect. La réparation consiste habituellement à poser un nouveau mastic d'étanchéité et à ajouter des dispositifs d'évacuation ponctuels, même si on parvient rarement à régler le problème.

2007-00763

Fenêtres et portes

- Même si les infiltrations sont difficiles à colmater, les mastics d'étanchéité, la mousse à injecter, les évents d'évacuation et les capuchons de déviation de l'eau peuvent s'avérer utiles.
- Les réparations effectuées à la suite d'échecs lors d'essais d'infiltration d'air et d'eau sont expérimentales. Des essais additionnels sont souvent requis, en plus d'essais en usine et en laboratoire à l'occasion.
- Le mauvais fonctionnement des fenêtres peut être corrigé par un réglage adéquat des coupe-froid et de la quincaillerie.
- On peut réduire les problèmes de condensation en appliquant un mastic d'étanchéité supplémentaire aux joints des composants intérieurs ou en tâchant de convaincre les occupants de modifier leurs habitudes pour abaisser le taux d'humidité.
- Les problèmes de drainage des fenêtres se corrigent comme suit : dégagez les orifices d'évacuation, ajoutez des orifices d'évacuation menant à l'extérieur, ajoutez des rigoles d'évacuation dans les rails des fenêtres et colmatez les angles des cadres des fenêtres;
- Évitez les défauts de pose du mastic d'étanchéité en préparant la surface convenablement et en façonnant les joints.
- Prévenez les taches aux angles des fenêtres en posant des déflecteurs sous les appuis de fenêtres.

Placage de brique

- Assurez-vous de la présence d'un pare-air adéquat en prévoyant sa continuité aux fenêtres et par l'emploi de joints étanches aux dalles, ainsi que de cales d'angles et des joints d'étanchéité à l'endroit des pénétrations mécaniques et des appareils électriques.
- Évitez les mastics d'étanchéité mal posés, voire leur oubli. Il faut préparer convenablement le substrat (nettoyage), utiliser des garnitures tubulaires compatibles (mousse à cellules fermées) et un enduit contre l'adhérence, poser une couche d'apprêt, prévoir des joints dont le rapport de la largeur sur la profondeur est de 2:1 et façonner les joints.
- Prévoir un joint d'expansion sous les cornières
- Corrigez les problèmes de drainage par l'emploi de solins en projection (rejéteaux) sur les solins muraux, de joints de solins scellés, de talons aux extrémités des solins et d'un parcours libre vers l'extérieur.
- Prévenez les dommages dus au gel du placage et du mortier par l'emploi de revêtements anticorrosion sur les cornières d'appui, par la pose d'attaches appropriées (espacement et résistance à la corrosion des attaches), par l'emploi d'un placage qui résiste aux cycles de gel-dégel ainsi qu'en prévoyant le dégagement nécessaire du sol ou des dalles de balcons exposées et la protection contre le gel lors de la pose du placage.

SIFE (Système d'isolation des façades avec enduit)

- Prévenez la mauvaise performance des mastics d'étanchéité, voire leur absence. Il faut bien nettoyer le substrat (le mastic doit être posé sur une couche d'apprêt) ou employer un mastic à haut rendement à faible module, et s'assurer que le profil des joints possède une surface d'adhésion suffisante.
- Évitez que les panneaux ne soient endommagés ou fissurés en vous assurant que les adhésifs et les attaches sont utilisés suivant les instructions du fabricant. N'utilisez pas les SIFE sur des surfaces horizontales, prévoyez deux couches d'imperméabilisant sur les solins métalliques et une protection contre le gel pendant les étapes de la finition ainsi qu'un renforcement au pourtour des grandes ouvertures.
- Améliorez la vérification des plans pour vous assurer qu'il ne manque aucun détail et qu'ils sont convenables.

Balcons

- Les garde-corps sont difficiles à réparer, mais pourraient requérir des éléments additionnels pour restreindre la taille des ouvertures, ou encore l'enlèvement d'éléments pour réduire le danger d'escalade.
- Les dispositifs d'ancrage doivent être bien assujettis, résister à la corrosion et être dotés d'un drainage adéquat.
- Pour protéger les surfaces en béton à l'extérieur, il faut mettre en place un béton bien dosé, en assurant un bon enrobage de béton sur l'acier d'armature et un bon mûrissage ou l'application d'une membrane d'étanchéité ou d'imperméabilité.

Garages de stationnement

- On procède habituellement à la réparation des fuites par la pose à répétition d'imperméabilisants d'époxyde, ce qui emprisonne l'eau et peut corroder l'acier d'armature. Il faut s'assurer que les membranes imperméables et les surfaces d'usure soient suffisamment robustes pour protéger les dalles exposées aux sels de déglaçage.
- La protection contre l'humidité des câbles de précontrainte est primordiale.
- Il faut éviter les contre-pentes et les accumulations d'eau en prévoyant des digues à la terminaison des éléments, imperméabiliser les caniveaux de drainage et prévoir des joints scellés aux pénétrations et des pentes vers des avaloirs de sol bien conçus ainsi que des dalles sur terre-plein dont les pentes éloignent l'eau des éléments structuraux.

Recommandations

Grâce aux résultats obtenus, on a pu formuler un certain nombre de recommandations au sujet des *Guides des règles de l'art* de la SCHL. Certaines d'entre elles visent des améliorations aux guides portant sur la conception des murs, plus particulièrement la mise à jour des détails relatifs aux pare-air et aux mastics d'étanchéité relatifs aux murs en placage de brique sur ossature d'acier ou sur fond de maçonnerie, ainsi que l'ajout d'une liste de vérification des éléments clés.

On a aussi recommandé que les guides mettent l'accent sur les composants des bâtiments comme les murs extérieurs, au lieu de sous-éléments comme les solins, puisque ces derniers peuvent varier d'un mur à l'autre. Par exemple, les mastics d'étanchéité utilisés dans les SIFE diffèrent de ceux utilisés dans les murs en maçonnerie.

Les guides devraient traiter des nouveaux systèmes d'enveloppe à mesure que ceux-ci font leur apparition sur le marché. Il faut un guide des règles de l'art dans le domaine des portes et fenêtres, car ces éléments constituent le deuxième problème en importance du point de vue de la fréquence et du coût de remplacement.

Il faut qu'on établisse des directives appropriées à l'intention des ingénieurs et des architectes ayant trait à la conception et à la vérification en chantier des domaines qui posent problème. Une application plus sévère des règles est requise pour les garages de stationnement et les autres exigences prévues dans le code du bâtiment.

L'amélioration du rendement, particulièrement au chapitre des portes, des fenêtres et des murs des bâtiments neufs, devrait être démontrée et évaluée du point de vue de son coût-efficacité. Les vérifications techniques réalisées dans ces bâtiments améliorés devraient être examinées pour permettre d'évaluer les défaillances.

La vérification de la performance des bâtiments devrait être effectuée dans le cas de bâtiments construits il y a moins de sept ans afin de déceler la présence de défectuosités majeures. En général, on devrait évaluer les bâtiments neufs pour trouver des défectuosités durant les cinq premières années environ, et au cours de la première année dans le cas d'une transformation, pour permettre de déterminer si l'on doit apporter des améliorations à la conception et à la construction, ainsi que le niveau de protection accordé au propriétaire.

En conclusion, la recherche de 2000 a fourni une vue d'ensemble des défaillances des nouvelles tours d'habitation en copropriété. On en connaît beaucoup moins sur les cas de transformation des immeubles en copropriété. En l'absence de méthodes de gestion du risque pour les transformations, le risque de défaillance est plutôt élevé dans ces bâtiments. Comme ces ensembles ne portent que la garantie du constructeur, et non celle d'un programme de garantie des maisons neuves, les propriétaires de logements en copropriété résultant d'une transformation sont susceptibles d'avoir à payer des réparations très coûteuses.

Si vous avez des commentaires ou si vous aimeriez recevoir une copie du rapport complet, nous vous prions de communiquer avec Luis de Miguel à : ldemigue@cmhc-schl.gc.ca.

Directeur de projet : Luis de Miguel

Consultants de recherche : R.J. Burnside & Associates Ltd.
Robert R. Marshall, P. Eng. rmarshall@rjburnside.com

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.cmhc-schl.gc.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

Pour obtenir de plus amples renseignements dans le domaine des solutions innovantes visant l'enveloppe des bâtiments et les *Guides des règles de l'art* publiés par la SCHL, consultez le http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/coreenlo/toenha/index.cfm.

Le Régime de garantie des logements neufs de l'Ontario a publié quatre études de cas visant à prévenir la défaillance des composants des bâtiments. On peut s'en procurer une copie par courriel à l'adresse : info@newhome.on.ca.

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.cmhc-schl.gc.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

61170